

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-043748

(43)Date of publication of application : 08.02.2002

(51)Int.Cl.

H05K 3/46  
C04B 35/622

(21)Application number : 2000-228859

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

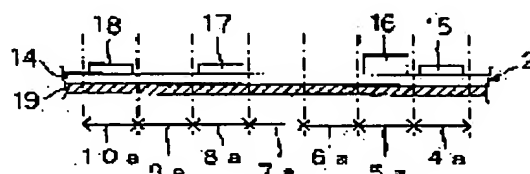
(22)Date of filing : 28.07.2000

(72)Inventor : KATO ISAO

**(54) MANUFACTURING METHOD OF LAMINATED CERAMIC ELECTRODE PARTS AND ITS MANUFACTURING DEVICE, LAMINATED CERAMIC ELECTRONIC PARTS AND CERAMIC GREEN SHEET****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently manufacture laminated ceramic electronic parts equipped with a laminate consisting of a plurality of ceramic layers including ceramic layers with respectively different thickness.

**SOLUTION:** A different thickness distributed ceramic green sheet 2, longitudinally distributing a plurality of ceramic layer corresponding parts 4a to 10a which are long and whose thickness is set corresponding to the thickness of each ceramic layer as a ceramic green sheet to be a plurality of ceramic layers in a laminate, is used. A row laminate to be the laminate is then acquired by forming a wiring conductor against the different thickness distributed ceramic green sheet 2, by taking off a plurality of ceramic layer corresponding parts 4a to 10a from the wiring conductor and by laminating these ceramic layer corresponding parts 4a to 10a.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] the layered product constituted with two or more ceramic layers containing a ceramic layer different mutually [ thickness ] characterized by providing the following -- having -- the specific thing of the aforementioned ceramic layer -- being related -- wiring -- the method for manufacturing laminating type ceramic electronic parts that the conductor is prepared The process which prepares the different-species thickness distribution ceramic green sheet over which two or more ceramic layer corresponding points to which it is a long picture and thickness was set corresponding to the thickness of each aforementioned ceramic layer as a ceramic green sheet which should serve as two or more aforementioned ceramic layers are distributed along with the longitudinal direction. the aforementioned different-species thickness distribution ceramic green sheet -- receiving -- the aforementioned wiring -- the process which forms a conductor The process which takes out two or more aforementioned ceramic layer corresponding points from the aforementioned different-species thickness distribution ceramic green sheet. The process which obtains the raw layered product which should carry out the laminating of two or more taken-out aforementioned ceramic layer corresponding points, and should turn into the aforementioned layered product by it, and the process which calcinates the aforementioned student's layered product.

[Claim 2] the process which prepares the aforementioned different-species thickness distribution ceramic green sheet, and the aforementioned wiring -- the manufacture method of the laminating type ceramic electronic parts according to claim 1 which are in the state where the aforementioned different-species thickness distribution ceramic green sheet was backed with the carrier film, in the process which forms a conductor

[Claim 3] The manufacture method of the laminating type ceramic electronic parts according to claim 1 or 2 characterized by providing the following. The process which prepares the aforementioned different-species thickness distribution ceramic green sheet is a process which prepares the main sheet which consists of a ceramic green sheet of the long picture which has the same and uniform thickness as the thinnest thing of the aforementioned ceramic layer corresponding point. The process which sticks the subsheet for thickness adjustment which becomes a required portion on the aforementioned main sheet from a ceramic green sheet in order to obtain thickness required for each aforementioned ceramic layer corresponding point.

[Claim 4] The aforementioned subsheet for thickness adjustment is the manufacture method of the laminating type ceramic electronic parts according to claim 3 stuck on the aforementioned main sheet in the state where it was backed with the carrier film.

[Claim 5] The aforementioned laminating type ceramic electronic parts characterized by providing the following. the aforementioned wiring -- the beer hall prolonged so that a conductor may penetrate the specific aforementioned ceramic layer -- a conductor and the conductor prolonged along with the principal plane of the aforementioned ceramic layer -- a film -- having -- the aforementioned wiring -- the process which forms a conductor -- the aforementioned different-species thickness distribution ceramic green sheet -- receiving -- the aforementioned beer hall -- the process which prepares the breakthrough for forming a conductor The process which fills up the aforementioned breakthrough with a conductive paste and forms a conductive

paste object. the aforementioned different-species thickness distribution ceramic green-sheet top -- the above -- a conductor -- the process which forms the conductive paste film used as a film

[Claim 6] Laminating type ceramic electronic parts manufactured by the manufacture method according to claim 1 to 5.

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the improvement in the gestalt of the ceramic green sheet especially used for the manufacture method of laminating type ceramic electronic parts and a manufacturing installation, laminating type ceramic electronic parts, and a row in manufacture of laminating type ceramic electronic parts about a ceramic green sheet.

[0002]

[Description of the Prior Art] Laminating type ceramic electronic parts interesting for this invention are also called multilayered ceramic substrate, and are equipped with the layered product which has the laminated structure constituted with two or more ceramic layers.

[0003] the specific thing of the ceramic layer with which this layered product is equipped -- being related -- wiring -- a conductor is prepared and a desired circuit is constituted with this wiring -- the beer hall prolonged so that a specific ceramic layer may be penetrated as a conductor -- a conductor and the conductor prolonged along with the principal plane of a ceramic layer -- a film etc. -- it is -- a conductor -- there is an outer-conductor film formed as a film on the inner conductor film formed in the interior of a layered product and the outside surface of a layered product

[0004] Moreover, a capacitor, an inductor, TORIPU rate structure, and/or a passive element like a microstrip line may be built in the interior of a layered product. the beer hall mentioned above -- since such a built-in element is constituted, a part of conductor and some inner conductor films are used Moreover, a part of passive element may be carried in the exterior of a layered product an active element like a semiconductor IC chip, and if needed. Some outer-conductor films mentioned above function as a terminal for connecting such a loading element electrically.

[0005] Moreover, the laminating type ceramic electronic parts composite-ized as mentioned above are mounted on a proper wiring substrate, and they are used so that a desired electronic instrument may be constituted. In case some outer-conductor films mentioned above mount laminating type ceramic electronic parts on a wiring substrate in this way, it functions as a terminal for the electrical installation to a wiring substrate.

[0006] in the field of for example, a mobile telecom terminal device, it is used as an LCR composite-ized radio-frequency-head article, or they are used as a mere semiconductor IC package in the field which is a computer, using such laminating type ceramic electronic parts as the parts which composite-ized an active element like a semiconductor IC chip, and a capacitor, an inductor and a passive element like resistance

[0007] More specifically, since various electronic parts, such as PA module substrate, RF diode switch, a filter, a chip antenna, various package parts, and a combinational device, are constituted, laminating type ceramic electronic parts are used widely.

[0008] In such laminating type ceramic electronic parts, in order to meet the demand of RF-izing, the dielectric of a low dielectric constant is used in many cases as a material of the ceramic layer with which a layered product is equipped. Moreover, as for two or more ceramic layers, it is desirable to have namely, constitute the same dielectric constant from a ceramic of

the same composition mutually at the point which makes easy one baking for obtaining a layered product.

[0009] As mentioned above, when it is going to build a passive element in the interior of a layered product under such a background, changing the thickness of a ceramic layer is performed according to the kind of passive element.

[0010] For example, in order to make a capacitor into a mass thing though it is small when a built-in element is a capacitor, thickness of a ceramic layer is made thin and it is made to make small the capacitor inter-electrode interval which counters mutually. moreover, one pair of groundings arranged so that thickness of a ceramic layer may be thickened and a central conductor may be inserted through a ceramic layer, when a built-in element is TORIPU rate structure -- lengthening distance between conductors is performed Moreover, when two capacitors are formed, in order to prevent distributor shaft coupling of each electrostatic capacity of these two capacitors as a built-in element, thickening thickness of the ceramic layer located among these capacitors is performed.

[0011] Thus, when it builds a built-in element in a layered product, according to the kind of built-in element, the thickness optimal for the ceramic layer arranged in relation to a built-in element differs. Therefore, you have to make two or more kinds of ceramic layers different mutually [ thickness ] intermingled in a layered product.

[0012] You have to carry out the laminating of two or more kinds of ceramic green sheets different mutually [ thickness ] to it in obtaining the raw layered product which turns into a layered product by calcinating to it, when you are going to make it two or more kinds of ceramic layers which are mutually [ thickness ] different as mentioned above intermingled in a layered product.

[0013] When a ceramic green sheet is fabricated by the doctor blade method, in order to obtain the ceramic green sheet which is two or more kinds from which thickness was made to differ, changing the gap of a doctor blade is performed in the 1st conventional technology.

[0014] on the other hand, a desired raw layered product may be produced by preparing the ceramic green sheet by which a laminating is carried out in the state of a long picture, in order to obtain a raw layered product as 2nd conventional technology, and the ceramic green sheet of this long picture being rolled round by the reel, and carrying out the laminating of ejection and this taken-out ceramic green sheet for the predetermined portion of the ceramic green sheet pulled out from this reel

[0015] since the long ceramic green sheet has uniform thickness in the case of this 2nd conventional technology, when it is made equivalent [ the thickness ] to the thickness of the thinnest thing of two or more ceramic green sheets contained in the raw layered product which it is going to obtain and it needs a thicker ceramic green sheet, carrying out the multiple-times laminating of the taken-out ceramic green sheet is performed

[0016] [Problem(s) to be Solved by the Invention] When based on the 1st conventional technology mentioned above, in order to have to prepare two or more kinds of ceramic green sheets different mutually [ thickness ] for according to, respectively, the process which prepares a ceramic green sheet becomes complicated. Moreover, since a desired thing will be selected out of two or more kinds of prepared ceramic green sheets and the laminating of the selected ceramic green sheet will be carried out one by one according to the built-up sequence of the ceramic green sheet in the raw layered product which it is going to obtain, there is also a problem that management of the ceramic green sheet dealt with in a laminating process becomes complicated.

[0017] on the other hand -- when based on the 2nd conventional technology, while the number of laminating processes increases -- this -- following -- a beer hall -- the time of preparing a conductor -- a beer hall -- the process which fills up with a conductive paste the process and breakthrough which prepare the breakthrough for forming a conductor, and forms a conductive paste object also increases Therefore, improvement in productivity is checked and the problem of the laminating gap in a laminating process is promoted.

[0018] Then, the purpose of this invention is offering the manufacture method of laminating type

ceramic electronic parts and manufacturing installation which can solve a problem which was mentioned above.

[0019] Other purposes of this invention are offering the laminating type ceramic electronic parts obtained by the manufacture method mentioned above.

[0020] The purpose of further others of this invention is offering the ceramic green sheet advantageously used in the manufacture method mentioned above.

[0021]

[Means for Solving the Problem] the layered product constituted with two or more ceramic layers containing the ceramic layer from which this invention differs mutually [ thickness ] -- having -- the specific thing of a ceramic layer -- being related -- wiring -- it is first turned to the method for a conductor preparing and manufacturing \*\*\*\*\* and laminating type ceramic electronic parts, and in order to solve the technical technical problem mentioned above, it is characterized by having the following composition

[0022] Namely, the manufacture method of the laminating type ceramic electronic parts concerning this invention As a ceramic green sheet which should serve as two or more ceramic layers, it is a long picture. And the process which prepares the different-species thickness distribution ceramic green sheet over which two or more ceramic layer corresponding points to which thickness was set corresponding to the thickness of each ceramic layer are distributed along with the longitudinal direction, a different-species thickness distribution ceramic green sheet -- receiving -- wiring -- with the process which forms a conductor The laminating of two or more taken-out ceramic layer corresponding points is carried out to the process which takes out two or more ceramic layer corresponding points from a different-species thickness distribution ceramic green sheet. by it It is characterized by having the process which obtains the raw layered product which should turn into a layered product, and the process which calcinates a raw layered product.

[0023] the process which prepares the different-species thickness distribution ceramic green sheet with which the manufacture method of the laminating type ceramic electronic parts concerning this invention is equipped, and which was mentioned above, and wiring -- as for a different-species thickness distribution ceramic green sheet, in the process which forms a conductor, it is desirable that it is in the state where it was backed with the carrier film

[0024] Moreover, the process which prepares a different-species thickness distribution ceramic green sheet is equipped with the process which prepares the main sheet which consists of a ceramic green sheet of the long picture which has the same and uniform thickness as the thinnest thing of a ceramic layer corresponding point preferably, and the process which sticks the subsheet for thickness adjustment which becomes a required portion on the main sheet from a ceramic green sheet in order to obtain thickness required for each ceramic layer corresponding point.

[0025] In the desirable embodiment mentioned above, the subsheet for thickness adjustment may be stuck on the main sheet in the state where it was backed with the carrier film.

[0026] In the laminating type ceramic electronic parts which it is going to obtain by the manufacture method concerning this invention wiring -- the beer hall prolonged so that a conductor may penetrate a specific ceramic layer -- a conductor and the conductor prolonged along with the principal plane of a ceramic layer -- the time of having a film -- wiring -- the process which forms a conductor a different-species thickness distribution ceramic green sheet -- receiving -- a beer hall -- with the process which prepares the breakthrough for forming a conductor the process which fills up a breakthrough with a conductive paste and forms a conductive paste object, and a different-species thickness distribution ceramic green-sheet top -- a conductor -- it is desirable to have the process which forms the conductive paste film used as a film

[0027] This invention is turned also to the laminating type ceramic electronic parts manufactured by the manufacture method which was mentioned above again.

[0028] moreover, the layered product constituted with two or more ceramic layers containing the ceramic layer from which this invention differs mutually [ thickness ] -- having -- the specific thing of a ceramic layer -- being related -- wiring -- it is turned also to the equipment for

manufacturing laminating type ceramic electronic parts with which the conductor is prepared [0029] The manufacturing installation of the laminating type ceramic electronic parts concerning this invention is equipped with the conveyance mechanism for sending the main sheet which consists of a ceramic green sheet of the long picture of uniform thickness first in accordance with the conveyance path prolonged in the longitudinal direction.

[0030] The subsheet for thickness adjustment which becomes a required portion on the main sheet from a ceramic green sheet is stuck on this manufacturing installation. moreover, by it The subsheet attachment station for obtaining the different-species thickness distribution ceramic green sheet over which two or more ceramic layer corresponding points to which thickness was set corresponding to the thickness of each ceramic layer are distributed along with the longitudinal direction, a different-species thickness distribution ceramic green sheet -- receiving -- wiring -- the wiring for forming a conductor -- a conductor, while taking out two or more ceramic layer corresponding points from a formation station and a different-species thickness distribution ceramic green sheet The laminating of two or more taken-out ceramic layer corresponding points is carried out, and the laminating station for obtaining the raw layered product which should turn into a layered product is prepared by it in accordance with the conveyance path in this sequence.

[0031] In the laminating type ceramic electronic parts manufactured by this manufacturing installation it mentioned above -- as -- wiring -- the beer hall prolonged so that a conductor may penetrate a specific ceramic layer -- a conductor and the conductor prolonged along with the principal plane of a ceramic layer, when it has the film A formation station receives a different-species thickness distribution ceramic green sheet. the wiring mentioned above -- a conductor -- a beer hall, while filling up the breakthrough formation station for preparing the breakthrough for forming a conductor, and a breakthrough with a conductive paste and forming a conductive paste object a different-species thickness distribution ceramic green-sheet top -- a conductor -- it is desirable to have a conductive paste grant station for giving a conductive paste so that the conductive paste film used as a film may be formed

[0032] This invention is turned also to the ceramic green sheet used in order to manufacture laminating type ceramic electronic parts equipped with the layered product constituted with two or more ceramic layers containing a ceramic layer which is mutually [ thickness ] different again.

[0033] The ceramic green sheet concerning this invention is characterized by distributing two or more ceramic layer corresponding points to which it is a long picture and thickness was set corresponding to the thickness of each ceramic layer along with the longitudinal direction.

[0034]

[Embodiments of the Invention] Drawing 1 or drawing 3 is for explaining 1 operation form of this invention. Here, drawing 1 is the front view showing the composition of the whole manufacturing installation 1 of laminating type ceramic electronic parts in illustration. The thickness direction size is exaggerated and each element which drawing 2 is the cross section showing a part of different-species thickness distribution ceramic green sheet 2, and was shown in drawing 2 is illustrated. Drawing 3 is the cross section showing in illustration a part of layered product 3 with which laminating type ceramic electronic parts are equipped.

[0035] First, with reference to drawing 3 , a layered product 3 is constituted with two or more ceramic layers 4, 5, 6, 7, 8, 9, and 10. the specific thing of these ceramic layers 4-10 -- being related -- various wiring -- the conductor is prepared

[0036] the wiring mentioned above -- some beer halls prolonged as a conductor so that the specific thing of the ceramic layers 4-10 may be penetrated -- a conductor 11 and the conductor prolonged along with the specific thing principal plane of the ceramic layers 4-10 -- a film 12 and 13 grades -- it is -- a conductor -- as films 12 and 13, there are an outer-conductor film 12 formed on the outside surface of a layered product 3 and an inner conductor film 13 formed in the interior of a layered product 3

[0037] In such a layered product 3, when each thickness of the ceramic layers 4-10 is observed, a thing different mutually [ thickness ] is contained. In a detail, the ceramic layers 6, 7, and 9 are more the thinnest, it has middle-[ the ceramic layers 4 8, and 10 ] thickness, and the ceramic layer 5 is the thickest.

[0038] Although a layered product 3 finally passes a baking process, the raw layered product for obtaining a layered product 3 is manufactured using the manufacturing installation 1 shown in drawing 1 , and in this manufacturing installation 1, the different-species thickness distribution ceramic green sheet 2 shown in drawing 2 is produced, and it is dealt with.

[0039] The different-species thickness distribution ceramic green sheet 2 is distributing two or more ceramic layer corresponding points 4a, 5a, 6a, 7a, 8a, 9a, and 10a to which thickness was set corresponding to each thickness of the ceramic layers 4-10 which are long pictures and were mentioned above along with the longitudinal direction, as the part is shown in drawing 2 . In order to enable it to understand easily the correspondence relation between these ceramic layer corresponding points 4a-10a and the ceramic layers 4-10, the number included in the reference mark which indicates each to be "4a" like "4" between corresponding ceramic layers and ceramic layer corresponding points is made in agreement.

[0040] The different-species thickness distribution ceramic green sheet 2 consists of a main sheet 14 which consists of a ceramic green sheet of the long picture which has uniform thickness, and subsheets 15, 16, 17, and 18 for thickness adjustment which were stuck on the required portion on the main sheet 14 and which consist of a ceramic green sheet.

[0041] The ceramic layer corresponding points 6a, 7a, and 9a are thinnest portions in the different-species thickness distribution ceramic green sheet 2, and are constituted by only the main sheet 14. Therefore, the thickness of the main sheet 14 is set as the same thickness as the thinnest ceramic layer corresponding points 6a, 7a, and 9a.

[0042] Since the ceramic layer corresponding points 4a, 8a, and 10a correspond to the ceramic layers 4, 8, and 10 which have middle-thickness, respectively, in these ceramic layer corresponding points 4a, 8a, and 10a, required thickness is given by sticking the comparatively thin subsheets 15, 17, and 18 for thickness adjustment on the main sheet 14.

[0043] Moreover, since ceramic layer corresponding-point 5a corresponds to the thickest ceramic layer 5, in this ceramic layer corresponding-point 5a, required thickness is given by sticking the comparatively thick subsheet 16 for thickness adjustment on the main sheet 14.

[0044] Moreover, as shown in drawing 2 , the different-species thickness distribution ceramic green sheet 2 is made into the state where it was backed with the carrier film 19 which consists of a polyethylene terephthalate. And the main sheet 14 is fabricated on the carrier film 19.

[0045] If it explains based on a more concrete example, on the carrier film 19, the main sheet 14 with a thickness of 50 micrometers will be fabricated, and the subsheets 15, 17, and 18 for thickness adjustment with a thickness of 50 micrometers will be stuck in the ceramic layer corresponding points 4a, 8a, and 10a, respectively, and the subsheet 16 for thickness adjustment with a thickness of 100 micrometers will be stuck in ceramic layer corresponding-point 5a. About sum total thickness, the different-species thickness distribution ceramic green sheet 2 by which 100 micrometers and ceramic layer corresponding-point 5a were set [ the ceramic layer corresponding points 6a, 7a, and 9a ] to 150 micrometers for 50 micrometers and the ceramic layer corresponding points 4a, 8a, and 10a is obtained by this.

[0046] With reference to drawing 1 , the main sheet 14 backed with the carrier film 19 is prepared in the state where it was wound in the shape of a roll, on a reel 20. The manufacturing installation 1 is equipped with the conveyance mechanism for sending the main sheet 14 in accordance with the conveyance path 21 prolonged in the longitudinal direction. The reel 22 for finally rolling round the remainder of the carrier film 19 and the different-species thickness distribution ceramic green sheet 2 in the reel 20 row mentioned above constitutes a part of this conveyance mechanism.

[0047] In accordance with the conveyance path 21 mentioned above, the processing station for performing the following various processings one by one is prepared.

[0048] First, the subsheet attachment station 23 is formed. As shown in drawing 2 , the subsheet attachment station 23 sticks the subsheets 15-18 for thickness adjustment, and performs processing for obtaining the different-species thickness distribution ceramic green sheet 2 by it into the required portion on the main sheet 14. Although the press by the comparatively weak pressure is applied in sticking the subsheets 15-18 for thickness adjustment on the main sheet 14, you may be made to carry out the minute amount application of a solvent or the binder if



needed between the main sheet 14 and the subsheets 15-18 for thickness adjustment.

[0049] next, the different-species thickness distribution ceramic green sheet 2 -- receiving -- wiring -- the wiring for forming a conductor -- a conductor -- the formation station 24 is formed this operation gestalt -- wiring -- as a conductor -- a beer hall -- a conductor -- 11 rows -- a conductor -- since films 12 and 13 are formed -- wiring -- a conductor -- the formation station 24 the different-species thickness distribution ceramic green sheet 2 -- receiving -- a beer hall -- with the breakthrough formation station 25 for preparing the breakthrough for forming a conductor 11 While filling up this breakthrough with a conductive paste and forming a conductive paste object the different-species thickness distribution ceramic green-sheet 2 top -- a conductor -- it has the conductive paste grant station 26 for giving a conductive paste so that the conductive paste film used as films 12 and 13 may be formed

[0050] At the above-mentioned breakthrough formation station 25, a breakthrough may be formed with the application of laser, even if formed of mechanical processing of punch etc.

[0051] Next, the laminating station 27 is formed. At the laminating station 27, from the different-species thickness distribution ceramic green sheet 2, while taking out by piercing, the laminating of two or more taken-out ceramic layer corresponding points 4a-10a is carried out, and the raw layered product 28 which should turn into a layered product 3 is produced for each of two or more ceramic layer corresponding points 4a-10a (refer to drawing 2 ) by it.

[0052] As mentioned above, the remainder and the carrier film 19 of the different-species thickness distribution ceramic green sheet 2 which finished processing at the laminating station 27 are rolled round by the reel 22 as mentioned above.

[0053] as the modification of the operation gestalt mentioned above -- a beer hall -- the breakthrough for a conductor 11 is prepared from the carrier film 19 side, and gives a conductive paste from the carrier film 19 side, and you may make it fill up a breakthrough with a conductive paste by it

[0054] Moreover, you may be made to carry out by dividing the restoration process of the conductive paste to a breakthrough, and the formation process of a conductive paste film. In this case, you may apply electrophotography printing etc. for formation of a conductive paste film.

[0055] Moreover, although a press process is finally given, you may make it press the raw layered product 28 for every laminating of the ceramic layer corresponding points 4a-10a in the laminating station 27.

[0056] Moreover, when taking out the ceramic layer corresponding points 4a-10a from the different-species thickness distribution ceramic green sheet 2, after taking out with the carrier film 19 and carrying out the laminating of each of the ceramic layer corresponding points 4a-10a, you may make this carrier film 19 exfoliate at the laminating station 27.

[0057] Moreover, when the layered product 3 with which the laminating type ceramic electronic parts which it is going to obtain are equipped is equipped with the cavity for holding other electronic parts, the station for preparing the breakthrough for this cavity may be added. This station is arranged between the conductive paste grant station 26 and the laminating station 27.

[0058] Moreover, usually, although the subsheets 15-18 for thickness adjustment are a square or a rectangle, they may be other configurations like a circle or an ellipse, for example.

[0059] Moreover, when the raw layered product 28 is produced in the state of the so-called aggregate which gives the layered product 3 for two or more laminating type ceramic electronic parts, in order to make easy division for obtaining each layered product 3, down stream processing for preparing the slot for division may be added.

[0060] Subsequently the raw layered product 28 is calcinated and a layered product 3 is obtained by it. In addition, about the outer-conductor film 12 formed on one principal plane, since the layered product 3 forms the outer-conductor film 12 on both the principal plane as shown in drawing 3 , after obtaining the raw layered product 28, or after obtaining the layered product 3 after baking, the process which forms this is carried out.

[0061] Drawing 4 is drawing equivalent to drawing 2 for explaining other operation gestalten of this invention. In drawing 4 , the same reference mark is given to the element equivalent to the element shown in drawing 2 , and the overlapping explanation is omitted.

[0062] With reference to drawing 4 , the subsheets 15-18 for thickness adjustment are stuck on

the main sheet 14 in the state where it was backed with the carrier film 29. In this case, usually, since the subsheets 15-18 for thickness adjustment are fabricated on the carrier film 29, they should just deal with the subsheets 15-18 for thickness adjustment still in the state in the state where it was backed with this carrier film 29.

[0063] As mentioned above, when the subsheets 15-18 for thickness adjustment are backed with the carrier film 29, it is necessary to exfoliate this carrier film 29 in a stage until it carries out the process which forms a conductive paste film. Therefore, in the manufacturing installation 1 shown in drawing 1, the station for exfoliating the carrier film 29 is added, and this ablation station is arranged between the breakthrough formation station 25 and the conductive paste grant station 26.

[0064] In addition, as mentioned above, when the process which fills up a breakthrough with a conductive paste, and the process which forms a conductive paste film are carried out independently, after carrying out the process which fills up a breakthrough with a conductive paste and exfoliating the carrier film 29 in the stage before exfoliating the carrier film 29, you may be made to carry out the process which forms a conductive paste film.

[0065] If it is made to carry out each process according to the above sequence, when filling up a breakthrough with a conductive paste, about the ceramic layer corresponding points 4a, 5a, 8a, and 10a Since the both sides are in the state where it was covered with the carrier films 19 and 29 bleeding of a conductive paste -- small -- it can stop -- therefore, a beer hall -- since the gap of a conductor 11 and the inner conductor film 13 prepared in the near can be made small, it can be made to contribute to the miniaturization of the laminating type ceramic electronic parts which it is going to obtain

[0066] In addition, although the subsheets 15-18 for thickness adjustment were stuck on the required portion on the main sheet 14 of uniform thickness with the operation form explained above in order to obtain the different-species thickness distribution ceramic green sheet 2 For example, when fabricating a ceramic green sheet with the application of a doctor blade method, The gap of a doctor blade is changed suitably on the way, and you may make it obtain, the ceramic green sheet, i.e., the different-species thickness distribution ceramic green sheet, from which thickness was made to differ partially by it.

[0067] Moreover, although the stations 23-26 which perform specific processing respectively were formed with the illustrated operation form in accordance with a series of conveyance paths 21 of resulting [ from a reel 20 ] in a reel 22 When once rolling the different-species thickness distribution ceramic green sheet 2 in the shape of a roll and carrying out future processes, after finishing processing [ in the middle of / 25 / processing of these series (for example, a breakthrough formation station) ], You may make it pull out the different-species thickness distribution ceramic green sheet 2 from this roll.

[0068]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, it has the layered product constituted with two or more ceramic layers containing the ceramic layer from which thickness differs mutually. In manufacturing the laminating type ceramic electronic parts with which the conductor is prepared the specific thing of a ceramic layer -- being related -- wiring -- Along with the longitudinal direction, are distributing two or more ceramic layer corresponding points to which it is a long picture and thickness was set corresponding to the thickness of each ceramic layer. A different-species thickness distribution ceramic green sheet is used, and this different-species thickness distribution ceramic green sheet is received. wiring -- a conductor is formed, two or more ceramic layer corresponding points are taken out from a different-species thickness distribution ceramic green sheet, the laminating of two or more of these taken-out ceramic layer corresponding points is carried out, and it is made to obtain the raw layered product which should turn into a layered product by it

[0069] Therefore, since a comparatively thick ceramic layer is formed, the number of the processes which carry out the laminating of the process and ceramic green sheet which take out the ceramic green sheet by which does not need to carry out the laminating of two or more comparatively thin ceramic green sheets, therefore a laminating should be carried out can be reduced, consequently the productivity of laminating type ceramic electronic parts can be raised.

[0070] moreover, wiring -- as a conductor -- a beer hall -- the case where a conductor is formed -- this beer hall -- the number of the processes which fill up with a conductive paste the process and breakthrough which prepare the breakthrough for a conductor can be formed for a breakthrough in each of a comparatively thin ceramic green sheet, it can reduce compared with the case where each breakthrough is filled up with a conductive paste, and improvement in productivity can be aimed at also in this point moreover, each of two or more comparatively thin ceramic green sheets -- a breakthrough -- preparing -- a series of beer halls -- since the laminating gap between each breakthrough cannot arise unlike the case where it is going to form a conductor -- a beer hall -- the reliability of the electric flow in a conductor can also be raised [0071] the process which prepares a different-species thickness distribution ceramic green sheet in the manufacture method of the laminating type ceramic electronic parts concerning this invention, and wiring -- if the process which forms a conductor is made carrying out a different-species thickness distribution ceramic green sheet in the state backed with a carrier film, it can raise the quality and the reliability of laminating type ceramic electronic parts which could make hard to produce deformation and breakage of a mechanical comparatively weak different-species thickness distribution ceramic green sheet, and were acquired [ \*\*\*\* / un-]

[0072] Moreover, in order to obtain a different-species thickness distribution ceramic green sheet in the manufacture method of the laminating type ceramic electronic parts concerning this invention, The main sheet which consists of a ceramic green sheet of the long picture which has the same and uniform thickness as the thinnest thing of a ceramic layer corresponding point is prepared. If the subsheet for thickness adjustment which becomes a required portion on this main sheet from a ceramic green sheet is stuck, while being able to obtain easily the different-species thickness distribution ceramic green sheet from which thickness was made to differ partially The thickness of each ceramic layer corresponding point in a different-species thickness distribution ceramic green sheet can be set up with high precision.

[0073] Moreover, if the subsheet for thickness adjustment mentioned above is stuck on the main sheet in the state where it was backed with the carrier film, while being able to prevent adhesion of the contaminant on this subsheet for thickness adjustment and a foreign matter, a blemish can be made hard to attach on the front face of the subsheet for thickness adjustment, and the quality of the obtained laminating type ceramic electronic parts can be raised as a result.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the front view showing roughly the composition of the manufacturing installation 1 of the laminating type ceramic electronic parts by 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the cross section showing in illustration a part of different-species thickness distribution ceramic green sheet 2 which is produced by the manufacturing installation 1 shown in drawing 1 , and is dealt with.

[Drawing 3] It is the cross section showing in illustration a part of layered product 3 with which the laminating type ceramic electronic parts manufactured by the manufacturing installation 1 shown in drawing 1 are equipped.

[Drawing 4] It is drawing equivalent to drawing 2 for explaining other operation gestalten of this invention.

[Description of Notations]

1 Manufacturing Installation of Laminating Type Ceramic Electronic Parts

2 Different-Species Thickness Distribution Ceramic Green Sheet

3 Layered Product

4-10 Ceramic layer

4a-10a Ceramic layer corresponding point

11 Beer Hall -- Conductor

12 and 13 a conductor -- film

14 The Main Sheet

15-18 Subsheet for thickness adjustment

19.29 Carrier film

21 Conveyance Path

23 SubSheet Attachment Station

24 Wiring -- Conductor -- Formation Station

25 Breakthrough Formation Station

26 Conductive Paste Grant Station

27 Laminating Station

28 Raw Layered Product

---

[Translation done.]

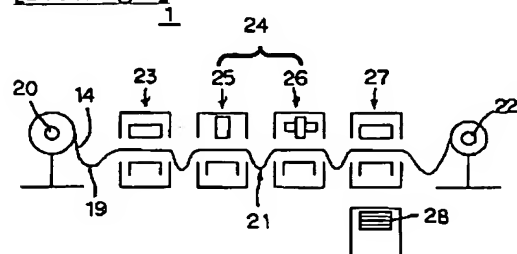
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

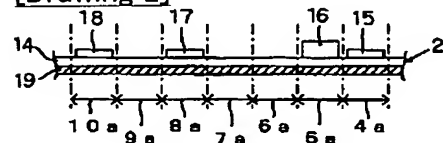
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

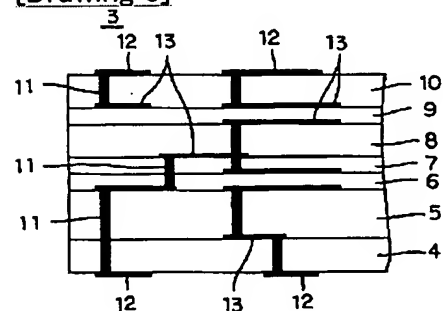
[Drawing 1]



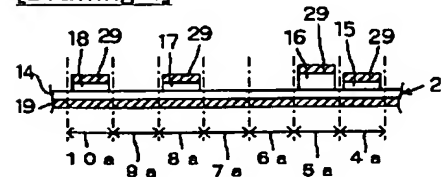
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

(11)特許出願公開番号

特開2002-43748

(P2002-43748A)

(43)公開日 平成14年2月8日(2002.2.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テーマコード・(参考)

H05K 3/46

H05K 3/46

**H 4G030**

**N 5 E 3 4 6**

**Y**

**C 0 4 B 35/622**

**C 0 4 B 35/00**

**G**

審査請求 未請求 請求項の数 9 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-228859(P2000-228859)

(22) 出題日 平成12年7月28日(2000.7.28)

(71)出國人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 加藤 功

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(74) 代理人 100085143

弁理士 小柴 雅昭

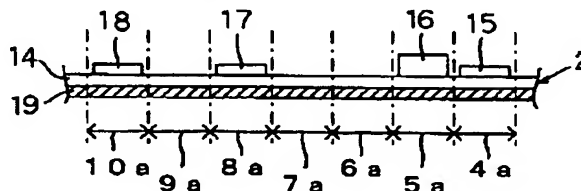
**最終頁に続く**

(54) 【発明の名称】 積層型セラミック電子部品の製造方法および製造装置、積層型セラミック電子部品、ならびにセラミックグリーンシート

(57) 【要約】

【課題】 厚みの互いに異なるセラミック層を含む複数のセラミック層をもって構成される積層体を備える積層型セラミック電子部品を能率的に製造できるようにする。

【解決手段】 積層体における複数のセラミック層となるべきセラミックグリーンシートとして、長尺であり、かつ各セラミック層の厚みに対応して厚みが設定された複数のセラミック層対応部分4a〜10aをその長手方向に沿って分布させている、異種厚み分布セラミックグリーンシート2を用い、これに対して配線導体を形成し、ここから複数のセラミック層対応部分4a〜10aを取り出し、これら複数のセラミック層対応部分4a〜10aを積層し、それによって、積層体となるべき生の積層体を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 厚みの互いに異なるセラミック層を含む複数のセラミック層をもって構成される積層体を備え、前記セラミック層の特定のものに関連して配線導体が設けられている、積層型セラミック電子部品を製造するための方法であって、

複数の前記セラミック層となるべきセラミックグリーンシートとして、長尺であり、かつ各前記セラミック層の厚みに対応して厚みが設定された複数のセラミック層対応部分をその長手方向に沿って分布させている、異種厚み分布セラミックグリーンシートを用意する工程と、前記異種厚み分布セラミックグリーンシートに対して、前記配線導体を形成する工程と、前記異種厚み分布セラミックグリーンシートから複数の前記セラミック層対応部分を取り出す工程と、取り出された複数の前記セラミック層対応部分を積層し、それによって、前記積層体となるべき生の積層体を得る工程と、前記生の積層体を焼成する工程とを備える、積層型セラミック電子部品の製造方法。

【請求項2】 前記異種厚み分布セラミックグリーンシートを用意する工程および前記配線導体を形成する工程において、前記異種厚み分布セラミックグリーンシートは、キャリアフィルムによって裏打ちされた状態にある、請求項1に記載の積層型セラミック電子部品の製造方法。

【請求項3】 前記異種厚み分布セラミックグリーンシートを用意する工程は、前記セラミック層対応部分の最も薄いものと同じでありかつ一様な厚みを有する長尺のセラミックグリーンシートからなる主シートを用意する工程と、各前記セラミック層対応部分にとって必要な厚みを得るため、前記主シート上の必要な部分に、セラミックグリーンシートからなる厚み調整用副シートを張り付ける工程とを備える、請求項1または2に記載の積層型セラミック電子部品の製造方法。

【請求項4】 前記厚み調整用副シートは、キャリアフィルムによって裏打ちされた状態で前記主シート上に張り付けられる、請求項3に記載の積層型セラミック電子部品の製造方法。

【請求項5】 前記積層型セラミック電子部品において、前記配線導体は、特定の前記セラミック層を貫通するように延びるビアホール導体と前記セラミック層の主面に沿って延びる導体膜とを備え、前記配線導体を形成する工程は、前記異種厚み分布セラミックグリーンシートに対して、前記ビアホール導体を形成するための貫通孔を設ける工程と、前記貫通孔に導電性ペーストを充填して導電性ペースト体を形成する工程と、前記異種厚み分布セラミックグリーンシート上に、前記導体膜となる導電性ペースト膜を形成する工程とを備える、請求項1ないし4のいずれかに記載の積層

型セラミック電子部品の製造方法。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれかに記載の製造方法によって製造された、積層型セラミック電子部品。

【請求項7】 厚みの互いに異なるセラミック層を含む複数のセラミック層をもって構成される積層体を備え、前記セラミック層の特定のものに関連して配線導体が設けられている、積層型セラミック電子部品を製造するための装置であって、

一様な厚みの長尺のセラミックグリーンシートからなる主シートを、その長手方向に延びる搬送経路に沿って送るための搬送機構を備え、

前記主シート上の必要な部分に、セラミックグリーンシートからなる厚み調整用副シートを張り付け、それによって、各前記セラミック層の厚みに対応して厚みが設定された複数のセラミック層対応部分をその長手方向に沿って分布させている、異種厚み分布セラミックグリーンシートを得るための副シート張り付けステーションと、前記異種厚み分布セラミックグリーンシートに対して、前記配線導体を形成するための配線導体形成ステーションと、

前記異種厚み分布セラミックグリーンシートから複数の前記セラミック層対応部分を取り出すとともに、取り出された複数の前記セラミック層対応部分を積層し、それによって、前記積層体となるべき生の積層体を得るための積層ステーションとが、この順序で前記搬送経路に沿って設けられている、積層型セラミック電子部品の製造装置。

【請求項8】 前記積層型セラミック電子部品において、前記配線導体は、特定の前記セラミック層を貫通するように延びるビアホール導体と前記セラミック層の主面に沿って延びる導体膜とを備え、

前記配線導体形成ステーションは、前記異種厚み分布セラミックグリーンシートに対して、前記ビアホール導体を形成するための貫通孔を設けるための貫通孔形成ステーションと、前記貫通孔に導電性ペーストを充填して導電性ペースト体を形成するとともに、前記異種厚み分布セラミックグリーンシート上に、前記導体膜となる導電性ペースト膜を形成するように、導電性ペーストを付与するための導電性ペースト付与ステーションとを備える、請求項7に記載の積層型セラミック電子部品の製造装置。

【請求項9】 厚みの互いに異なるセラミック層を含む複数のセラミック層をもって構成される積層体を備える、積層型セラミック電子部品を製造するために用いられる、セラミックグリーンシートであって、

長尺であり、かつ各前記セラミック層の厚みに対応して厚みが設定された複数のセラミック層対応部分をその長手方向に沿って分布させている、セラミックグリーンシート。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、積層型セラミック電子部品の製造方法および製造装置、積層型セラミック電子部品、ならびにセラミックグリーンシートに関するもので、特に、積層型セラミック電子部品の製造において用いられるセラミックグリーンシートの形態における改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】この発明にとって興味ある積層型セラミック電子部品は、多層セラミック基板とも呼ばれるもので、複数のセラミック層をもって構成される積層構造を有する積層体を備えている。

【0003】この積層体に備えるセラミック層の特定のものに関連して配線導体が設けられ、これをもって所望の回路を構成するようにされている。配線導体としては、特定のセラミック層を貫通するように延びるビアホール導体やセラミック層の主面に沿って延びる導体膜等があり、導体膜としては、積層体の内部に形成される内部導体膜および積層体の外表面上に形成される外部導体膜がある。

【0004】また、積層体の内部には、コンデンサ、インダクタ、トリプレート構造、および/またはマイクロストリップラインのような受動素子が内蔵されることがある。上述したビアホール導体の一部や内部導体膜の一部は、このような内蔵素子を構成するために用いられる。また、積層体の外部には、半導体ICチップのような能動素子や、必要に応じて受動素子の一部が搭載されることがある。上述した外部導体膜の一部は、このような搭載素子を電気的に接続するための端子として機能する。

【0005】また、上述のように複合化された積層型セラミック電子部品は、適宜の配線基板上に実装され、所望の電子装置を構成するように用いられる。上述した外部導体膜の一部は、このように積層型セラミック電子部品を配線基板上に実装するにあたって、配線基板への電気的接続のための端子として機能する。

【0006】このような積層型セラミック電子部品は、たとえば、移動体通信端末機器の分野において、LCR複合化高周波部品として用いられ、コンピュータの分野において、半導体ICチップのような能動素子とコンデンサやインダクタや抵抗のような受動素子とを複合化した部品として、あるいは単なる半導体ICパッケージとして用いられ、あるいは用いられている。

【0007】より具体的には、積層型セラミック電子部品は、PAモジュール基板、RFダイオードスイッチ、フィルタ、チップアンテナ、各種パッケージ部品、複合デバイス等の種々の電子部品を構成するために広く用いられている。

【0008】このような積層型セラミック電子部品にお

いて、高周波化の要求に応えるため、積層体に備えるセラミック層の材料として、低誘電率の誘電体を使用することが多い。また、複数のセラミック層は、互いに同じ誘電率を有する、すなわち互いに同じ組成のセラミックから構成することが、積層体を得るための一体焼成を容易にする点で好ましい。

【0009】このような背景の下、前述したように、受動素子を積層体の内部に内蔵しようとするとき、受動素子の種類に応じて、セラミック層の厚みを異ならせることが行なわれている。

【0010】たとえば、内蔵素子がコンデンサである場合には、コンデンサを小型でありながら大容量のものとするため、セラミック層の厚みを薄くして、互に対向するコンデンサ電極間の間隔を小さくするようにしている。また、内蔵素子がトリプレート構造である場合には、セラミック層の厚みを厚くして、セラミック層を介して中心導体を挟むように配置される1対の接地導体の間の距離を長くすることが行なわれている。また、内蔵素子として、たとえば2つのコンデンサが設けられる場合には、これら2つのコンデンサの各静電容量のカップリングを防止するため、これらコンデンサ間に位置するセラミック層の厚みを厚くすることが行なわれている。

【0011】このように、積層体に内蔵素子を内蔵する場合、内蔵素子の種類に応じて、内蔵素子に関連して配置されるセラミック層にとって最適な厚みが異なってくる。そのため、積層体には、厚みの互いに異なる複数種類のセラミック層を混在させなければならない。

【0012】積層体に、上述のように、厚みの互いに異なる複数種類のセラミック層を混在させようとする場合、焼成することによって積層体となる生の積層体を得るにあたって、厚みの互いに異なる複数種類のセラミックグリーンシートを積層しなければならない。

【0013】セラミックグリーンシートがたとえばドクターブレード法によって成形される場合、厚みが異ならされた複数種類のセラミックグリーンシートを得るため、第1の従来技術においては、ドクターブレードのギャップを変更することが行なわれる。

【0014】他方、第2の従来技術として、生の積層体を得るために積層されるセラミックグリーンシートが長尺の状態で用意され、この長尺のセラミックグリーンシートがリールに巻き取られ、このリールから引き出されたセラミックグリーンシートの所定の部分を取り出し、この取り出されたセラミックグリーンシートを積層することによって、所望の生の積層体が作製される場合もある。

【0015】この第2の従来技術の場合、長尺のセラミックグリーンシートは、一様な厚みを有しているので、その厚みは、得ようとする生の積層体に含まれる複数のセラミックグリーンシートの内の最も薄いものの厚みに対応するようにされ、より厚いセラミックグリーンシー



トを必要とするときには、取り出されたセラミックグリーンシートを複数回積層することが行なわれる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】上述した第1の従来技術による場合には、厚みの互いに異なる複数種類のセラミックグリーンシートをそれぞれ別に用意しておかなければならないため、セラミックグリーンシートを用意する工程が煩雑になる。また、得ようとする生の積層体におけるセラミックグリーンシートの積層順序に従って、用意された複数種類のセラミックグリーンシートから所望のものを選び出し、選び出されたセラミックグリーンシートを順次積層することになるので、積層工程において取り扱われるセラミックグリーンシートの管理が複雑になるという問題もある。

【0017】他方、第2の従来技術による場合には、積層工程数が増えるとともに、これに伴って、ビアホール導体を設けようとするときには、ビアホール導体を形成するための貫通孔を設ける工程および貫通孔に導電性ペーストを充填して導電性ペースト体を形成する工程も増える。そのため、生産性の向上を阻害し、また、積層工程における積層ずれの問題が助長される。

【0018】そこで、この発明の目的は、上述したような問題を解決し得る、積層型セラミック電子部品の製造方法および製造装置を提供しようとすることである。

【0019】この発明の他の目的は、上述した製造方法によって得られた積層型セラミック電子部品を提供しようとすることである。

【0020】この発明のさらに他の目的は、上述した製造方法において有利に用いられるセラミックグリーンシートを提供しようとすることである。

【0021】

【課題を解決するための手段】この発明は、厚みの互いに異なるセラミック層を含む複数のセラミック層をもって構成される積層体を備え、セラミック層の特定のものに関連して配線導体が設けられている、積層型セラミック電子部品を製造するための方法にまず向けられるものであって、上述した技術的課題を解決するため、次のような構成を備えることを特徴としている。

【0022】すなわち、この発明に係る積層型セラミック電子部品の製造方法は、複数のセラミック層となるべきセラミックグリーンシートとして、長尺であり、かつ各セラミック層の厚みに対応して厚みが設定された複数のセラミック層対応部分をその長手方向に沿って分布させている、異種厚み分布セラミックグリーンシートを用意する工程と、異種厚み分布セラミックグリーンシートに対して、配線導体を形成する工程と、異種厚み分布セラミックグリーンシートから複数のセラミック層対応部分を取り出す工程と、取り出された複数のセラミック層対応部分を積層し、それによって、積層体となるべき生の積層体を得る工程と、生の積層体を焼成する工程とを

備えることを特徴としている。

【0023】この発明に係る積層型セラミック電子部品の製造方法に備える、上述した異種厚み分布セラミックグリーンシートを用意する工程および配線導体を形成する工程において、異種厚み分布セラミックグリーンシートは、キャリアフィルムによって裏打ちされた状態にあることが好ましい。

【0024】また、異種厚み分布セラミックグリーンシートを用意する工程は、好ましくは、セラミック層対応部分の最も薄いものと同じでありかつ一様な厚みを有する長尺のセラミックグリーンシートからなる主シートを用意する工程と、各セラミック層対応部分にとって必要な厚みを得るため、主シート上の必要な部分に、セラミックグリーンシートからなる厚み調整用副シートを張り付けする工程とを備える。

【0025】上述した好ましい実施態様において、厚み調整用副シートは、キャリアフィルムによって裏打ちされた状態で主シート上に張り付けられてもよい。

【0026】この発明に係る製造方法によって得ようとする積層型セラミック電子部品において、配線導体が、特定のセラミック層を貫通するように延びるビアホール導体とセラミック層の主面に沿って延びる導体膜とを備えるとき、配線導体を形成する工程は、異種厚み分布セラミックグリーンシートに対して、ビアホール導体を形成するための貫通孔を設ける工程と、貫通孔に導電性ペーストを充填して導電性ペースト体を形成する工程と、異種厚み分布セラミックグリーンシート上に、導体膜となる導電性ペースト膜を形成する工程とを備えることが好ましい。

【0027】この発明は、また、上述したような製造方法によって製造された積層型セラミック電子部品にも向けられる。

【0028】また、この発明は、厚みの互いに異なるセラミック層を含む複数のセラミック層をもって構成される積層体を備え、セラミック層の特定のものに関連して配線導体が設けられている、積層型セラミック電子部品を製造するための装置にも向けられる。

【0029】この発明に係る積層型セラミック電子部品の製造装置は、まず、一様な厚みの長尺のセラミックグリーンシートからなる主シートを、その長手方向に延びる搬送経路に沿って送るための搬送機構を備えている。

【0030】また、この製造装置には、主シート上の必要な部分に、セラミックグリーンシートからなる厚み調整用副シートを張り付け、それによって、各セラミック層の厚みに対応して厚みが設定された複数のセラミック層対応部分をその長手方向に沿って分布させている、異種厚み分布セラミックグリーンシートを得るための副シート張り付けステーションと、異種厚み分布セラミックグリーンシートに対して、配線導体を形成するための配線導体形成ステーションと、異種厚み分布セラミックグ

リーンシートから複数のセラミック層対応部分を取り出すとともに、取り出された複数のセラミック層対応部分を積層し、それによって、積層体となるべき生の積層体を得るための積層ステーションとが、この順序で搬送経路に沿って設けられている。

【0031】この製造装置によって製造される積層型セラミック電子部品において、前述したように、配線導体が、特定のセラミック層を貫通するように延びるビアホール導体とセラミック層の主面に沿って延びる導体膜とを備えているとき、上述した配線導体形成ステーションは、異種厚み分布セラミックグリーンシートに対して、ビアホール導体を形成するための貫通孔を設けるための貫通孔形成ステーションと、貫通孔に導電性ペーストを充填して導電性ペースト体を形成するとともに、異種厚み分布セラミックグリーンシート上に、導体膜となる導電性ペースト膜を形成するように、導電性ペーストを付与するための導電性ペースト付与ステーションとを備えることが好ましい。

【0032】この発明は、また、厚みの互いに異なるセラミック層を含む複数のセラミック層をもって構成される積層体を備える、積層型セラミック電子部品を製造するために用いられる、セラミックグリーンシートにも向けられる。

【0033】この発明に係るセラミックグリーンシートは、長尺であり、かつ各セラミック層の厚みに対応して厚みが設定された複数のセラミック層対応部分をその長手方向に沿って分布させていることを特徴としている。

【0034】

【発明の実施の形態】図1ないし図3は、この発明の一実施形態を説明するためのものである。ここで、図1は、積層型セラミック電子部品の製造装置1の全体の構成を図解的に示す正面図である。図2は、異種厚み分布セラミックグリーンシート2の一部を示す断面図であり、図2において示した各要素は、厚み方向寸法が誇張されて図示されている。図3は、積層型セラミック電子部品に備える積層体3の一部を図解的に示す断面図である。

【0035】まず、図3を参照して、積層体3は、複数のセラミック層4、5、6、7、8、9および10をもって構成される。これらセラミック層4～10の特定のものに関連して種々の配線導体が設けられている。

【0036】上述した配線導体としては、セラミック層4～10の特定のものを貫通するように延びるいくつかのビアホール導体11とセラミック層4～10の特定のものの主面に沿って延びる導体膜12および13等があり、導体膜12および13としては、積層体3の外表面上に形成される外部導体膜12と積層体3の内部に形成される内部導体膜13とがある。

【0037】このような積層体3において、セラミック層4～10の各々の厚みに注目したとき、厚みの互いに

異なるものが含まれている。より詳細には、セラミック層6、7および9が最も薄く、セラミック層4、8および10が中間的な厚みを有し、セラミック層5が最も厚い。

【0038】積層体3は、最終的に焼成工程を経て得られるものであるが、積層体3を得るための生の積層体は、図1に示す製造装置1を用いて製造され、この製造装置1において、図2に示した異種厚み分布セラミックグリーンシート2が作製されかつ取り扱われる。

【0039】異種厚み分布セラミックグリーンシート2は、図2にその一部を示すように、長尺であり、前述したセラミック層4～10の各厚みに対応して厚みが設定された複数のセラミック層対応部分4a、5a、6a、7a、8a、9aおよび10aをその長手方向に沿って分布させている。これらセラミック層対応部分4a～10aとセラミック層4～10との間での対応関係を容易に理解できるようにするため、対応するセラミック層とセラミック層対応部分との間で、たとえば、「4a」と「4」というように、各々を示す参照符号に含まれる数字を一致させている。

【0040】異種厚み分布セラミックグリーンシート2は、一様な厚みを有する長尺のセラミックグリーンシートからなる主シート14と、主シート14上の必要な部分に張り付けられた、セラミックグリーンシートからなる厚み調整用副シート15、16、17および18とから構成される。

【0041】セラミック層対応部分6a、7aおよび9aは、異種厚み分布セラミックグリーンシート2において最も薄い部分であり、主シート14のみによって構成される。したがって、主シート14の厚みは、最も薄いセラミック層対応部分6a、7aおよび9aと同じ厚みに設定される。

【0042】セラミック層対応部分4a、8aおよび10aは、中間的な厚みを有するセラミック層4、8および10にそれぞれ対応するものである。これらセラミック層対応部分4a、8aおよび10aにおいては、比較的薄い厚み調整用副シート15、17および18が主シート14上に張り付けられることによって、必要な厚みが与えられる。

【0043】また、セラミック層対応部分5aは、最も厚いセラミック層5に対応するものである。このセラミック層対応部分5aにおいては、比較的厚い厚み調整用副シート16が主シート14上に張り付けられることによって、必要な厚みが与えられる。

【0044】また、図2に示すように、異種厚み分布セラミックグリーンシート2は、たとえばポリエチレンテレフタレートからなるキャリアフィルム19によって裏打ちされた状態とされる。そして、主シート14は、キャリアフィルム19上で成形される。

【0045】より具体的な例に基づいて説明すると、キ

キャリアフィルム19上で、厚み50 $\mu$ mの主シート14が成形され、セラミック層対応部分4a、8aおよび10aにおいては、厚み50 $\mu$ mの厚み調整用副シート15、17および18がそれぞれ張り付けられ、また、セラミック層対応部分5aにおいては、厚み100 $\mu$ mの厚み調整用副シート16が張り付けられる。これによって、合計厚みについては、セラミック層対応部分6a、7aおよび9aが50 $\mu$ m、セラミック層対応部分4a、8aおよび10aが100 $\mu$ m、セラミック層対応部分5aが150 $\mu$ mとされた、異種厚み分布セラミックグリーンシート2が得られる。

【0046】図1を参照して、キャリアフィルム19によって裏打ちされた主シート14が、リール20上にロール状に巻かれた状態で用意される。製造装置1は、主シート14を、その長手方向に延びる搬送経路21に沿って送るための搬送機構を備えている。上述したリール20ならびに最終的にキャリアフィルム19および異種厚み分布セラミックグリーンシート2の残部を巻き取るためのリール22は、この搬送機構の一部を構成するものである。

【0047】上述した搬送経路21に沿って、順次、以下のような種々の処理を行なうための処理ステーションが設けられている。

【0048】まず、副シート張り付けステーション23が設けられる。副シート張り付けステーション23は、主シート14上の必要な部分に、図2に示すように、厚み調整用副シート15~18を張り付け、それによって、異種厚み分布セラミックグリーンシート2を得るための処理を行なう。主シート14上に厚み調整用副シート15~18を張り付けるにあたっては、比較的弱い圧力によるプレスが適用されるが、必要に応じて、主シート14と厚み調整用副シート15~18との間に溶剤またはバインダを微量塗布するようにしてもよい。

【0049】次に、異種厚み分布セラミックグリーンシート2に対して、配線導体を形成するための配線導体形成ステーション24が設けられる。この実施形態では、配線導体として、ビアホール導体11ならびに導体膜12および13が形成されるので、配線導体形成ステーション24は、異種厚み分布セラミックグリーンシート2に対して、ビアホール導体11を形成するための貫通孔を設けるための貫通孔形成ステーション25と、この貫通孔に導電性ペーストを充填して導電性ペースト体を形成するとともに、異種厚み分布セラミックグリーンシート2上に、導体膜12および13となる導電性ペースト膜を形成するように、導電性ペーストを付与するための導電性ペースト付与ステーション26とを備えている。

【0050】上述の貫通孔形成ステーション25において、貫通孔は、パンチ等の機械的加工によって形成されても、あるいは、レーザを適用して形成されてもよい。

【0051】次に、積層ステーション27が設けられ

る。積層ステーション27においては、異種厚み分布セラミックグリーンシート2から複数のセラミック層対応部分4a~10a（図2参照）の各々をたとえば打ち抜くことによって取り出すとともに、取り出された複数のセラミック層対応部分4a~10aを積層し、それによって、積層体3となるべき生の積層体28を作製する。

【0052】上述のように、積層ステーション27での処理を終えた異種厚み分布セラミックグリーンシート2の残部およびキャリアフィルム19は、前述したように、リール22に巻き取られる。

【0053】上述した実施形態の変形例として、ビアホール導体11のための貫通孔は、キャリアフィルム19側から設け、また、キャリアフィルム19側から導電性ペーストを付与し、それによって、貫通孔に導電性ペーストを充填するようにしてもよい。

【0054】また、貫通孔への導電性ペーストの充填工程と導電性ペースト膜の形成工程とを分けて実施するようにしてもよい。この場合、導電性ペースト膜の形成のため、電子写真印刷等を適用してもよい。

【0055】また、生の積層体28は、最終的にプレス工程に付されるが、積層ステーション27におけるセラミック層対応部分4a~10aの各々の積層毎にプレスするようにしてもよい。

【0056】また、積層ステーション27において、セラミック層対応部分4a~10aを異種厚み分布セラミックグリーンシート2から取り出すとき、キャリアフィルム19とともに取り出し、セラミック層対応部分4a~10aの各々を積層した後、このキャリアフィルム19を剥離するようにしてもよい。

【0057】また、得ようとする積層型セラミック電子部品に備える積層体3が、他の電子部品を収容するためのキャビティを備えている場合、このキャビティのための貫通孔を設けるためのステーションが追加されてもよい。このステーションは、たとえば、導電性ペースト付与ステーション26と積層ステーション27との間に配置される。

【0058】また、厚み調整用副シート15~18は、通常、正方形ないしは長方形であるが、たとえば円または楕円のような他の形状であってもよい。

【0059】また、生の積層体28が、複数の積層型セラミック電子部品のための積層体3を与えるようないわゆる集合体の状態で作製されるとき、個々の積層体3を得るための分割を容易にするため、分割用の溝を設けるための処理工程が追加されてもよい。

【0060】生の積層体28は、次いで、焼成され、それによって、積層体3が得られる。なお、積層体3は、図3に示すように、その両主面上に外部導体膜12を形成しているため、一方の主面上に形成される外部導体膜12については、生の積層体28を得た後、または焼成後の積層体3を得た後、これを形成する工程が実施され

る。

【0061】図4は、この発明の他の実施形態を説明するための図2に相当する図である。図4において、図2に示した要素に相当する要素には同様の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0062】図4を参照して、厚み調整用副シート15～18は、キャリアフィルム29によって裏打ちされた状態で主シート14上に張り付けられる。この場合、厚み調整用副シート15～18は、通常、キャリアフィルム29上で成形されるので、このキャリアフィルム29によって裏打ちされた状態のまま、厚み調整用副シート15～18を取り扱うようにすればよい。

【0063】上述したように、厚み調整用副シート15～18がキャリアフィルム29によって裏打ちされている場合、導電性ペースト膜を形成する工程を実施するまでの段階で、このキャリアフィルム29を剥離する必要がある。したがって、図1に示した製造装置1において、キャリアフィルム29を剥離するためのステーションが追加され、この剥離ステーションは、たとえば、貫通孔形成ステーション25と導電性ペースト付与ステーション26との間に配置される。

【0064】なお、前述したように、貫通孔に導電性ペーストを充填する工程と導電性ペースト膜を形成する工程とが別に実施される場合、キャリアフィルム29を剥離する前の段階で、貫通孔に導電性ペーストを充填する工程を実施し、キャリアフィルム29を剥離した後に、導電性ペースト膜を形成する工程を実施するようにしてもよい。

【0065】上述のような順序に従って各工程を実施するようにすれば、貫通孔に導電性ペーストを充填するとき、セラミック層対応部分4a、5a、8aおよび10aについては、その両面がキャリアフィルム19および29によって覆われた状態にあるので、導電性ペーストのにじみを小さく抑えることができ、したがって、ビアホール導体11とその近傍に設けられる内部導体膜13とのギャップを小さくできるので、得ようとする積層型セラミック電子部品の小型化に寄与させることができる。

【0066】なお、以上説明した実施形態では、異種厚み分布セラミックグリーンシート2を得るため、一様な厚みの主シート14上の必要な部分に、厚み調整用副シート15～18を張り付けるようにしたが、たとえば、ドクターブレード法を適用してセラミックグリーンシートを成形するとき、ドクターブレードのギャップを途中で適宜変更し、それによって、部分的に厚みが異ならされたセラミックグリーンシートすなわち異種厚み分布セラミックグリーンシートを得るようにしてもよい。

【0067】また、図示した実施形態では、リール20からリール22に至る一連の搬送経路21に沿って、各々特定の処理を行なうステーション23～26が設けら

れたが、これら一連の処理の途中、たとえば貫通孔形成ステーション25における処理を終えた後、異種厚み分布セラミックグリーンシート2を一旦ロール状に巻き、以後の工程を実施するとき、このロールから異種厚み分布セラミックグリーンシート2を引き出すようにしてもよい。

【0068】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、互いに厚みの異なるセラミック層を含む複数のセラミック層をもって構成される積層体を備え、セラミック層の特定のものに関連して配線導体が設けられている、積層型セラミック電子部品を製造するにあたって、長尺であり、かつ各セラミック層の厚みに対応して厚みが設定された複数のセラミック層対応部分をその長手方向に沿って分布させている、異種厚み分布セラミックグリーンシートが用いられ、この異種厚み分布セラミックグリーンシートに対して、配線導体を形成するようにされ、異種厚み分布セラミックグリーンシートから複数のセラミック層対応部分を取り出し、この取り出された複数のセラミック層対応部分を積層し、それによって、積層体となるべき生の積層体を得るようにしている。

【0069】したがって、比較的厚いセラミック層を形成するため、比較的薄い複数のセラミックグリーンシートを積層する必要がなく、そのため、積層されるべきセラミックグリーンシートを取り出す工程およびセラミックグリーンシートを積層する工程の数を減じることができ、その結果、積層型セラミック電子部品の生産性を高めることができる。

【0070】また、配線導体として、ビアホール導体が形成される場合には、このビアホール導体のための貫通孔を設ける工程および貫通孔に導電性ペーストを充填する工程の数を、比較的薄いセラミックグリーンシートの各々に貫通孔を設け、各貫通孔に導電性ペーストを充填する場合に比べて、減じることができ、この点においても、生産性の向上を図ることができる。また、比較的薄い複数のセラミックグリーンシートの各々に貫通孔を設けて一連のビアホール導体を形成しようとする場合とは異なり、各貫通孔間での積層ずれが生じ得ないので、ビアホール導体における電気的導通の信頼性を高めることもできる。

【0071】この発明に係る積層型セラミック電子部品の製造方法において、異種厚み分布セラミックグリーンシートを用意する工程および配線導体を形成する工程が、異種厚み分布セラミックグリーンシートをキャリアフィルムによって裏打ちした状態で実施するようにすれば、機械的に比較的軟弱な異種厚み分布セラミックグリーンシートの不所望な変形や破損を生じにくくすることができ、得られた積層型セラミック電子部品の品質および信頼性を高めることができる。

【0072】また、この発明に係る積層型セラミック電

子部品の製造方法において、異種厚み分布セラミックグリーンシートを得るため、セラミック層対応部分の最も薄いものと同じでありかつ一様な厚みを有する長尺のセラミックグリーンシートからなる主シートを用意し、この主シート上の必要な部分に、セラミックグリーンシートからなる厚み調整用副シートを張り付けるようにすれば、厚みが部分的に異ならされた異種厚み分布セラミックグリーンシートを容易に得ることができるとともに、異種厚み分布セラミックグリーンシートにおける各セラミック層対応部分の厚みを高精度に設定することができる。

【0073】また、上述した厚み調整用副シートが、キャリアフィルムによって裏打ちされた状態で主シート上に張り付けられるようにすれば、この厚み調整用副シート上でのごみや異物の付着を防止することができるとともに、厚み調整用副シートの表面上に傷がつきにくくすることができ、結果として、得られた積層型セラミック電子部品の品質を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態による積層型セラミック電子部品の製造装置1の構成を概略的に示す正面図である。

【図2】図1に示した製造装置1によって作製されかつ取り扱われる異種厚み分布セラミックグリーンシート2

の一部を図解的に示す断面図である。

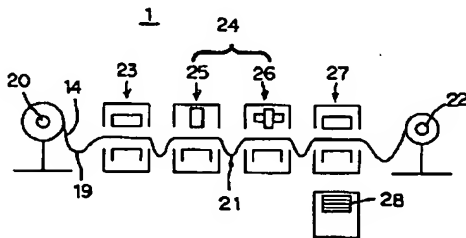
【図3】図1に示した製造装置1によって製造される積層型セラミック電子部品に備える積層体3の一部を図解的に示す断面図である。

【図4】この発明の他の実施形態を説明するための図2に相当する図である。

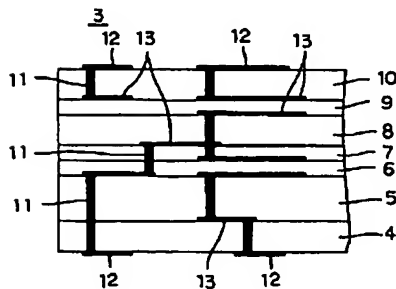
#### 【符号の説明】

- 1 積層型セラミック電子部品の製造装置
- 2 異種厚み分布セラミックグリーンシート
- 3 積層体
- 4～10 セラミック層
- 4a～10a セラミック層対応部分
- 11 ビアホール導体
- 12, 13 導体膜
- 14 主シート
- 15～18 厚み調整用副シート
- 19, 29 キャリアフィルム
- 21 搬送経路
- 23 副シート張り付けステーション
- 24 配線導体形成ステーション
- 25 貫通孔形成ステーション
- 26 導電性ペースト付与ステーション
- 27 積層ステーション
- 28 生の積層体

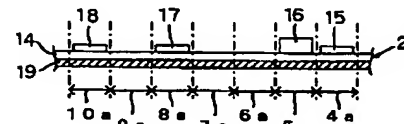
【図1】



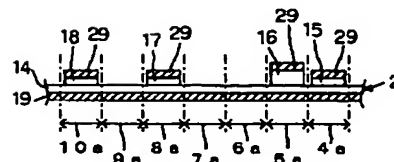
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4G030 CA08 GA20

5E346 AA02 AA04 AA12 AA15 AA32

AA43 CC16 DD01 DD13 EE23

EE24 EE29 FF01 FF18 FF23

FF27 GG01 GG04 GG05 GG08

GG15 GG24 GG28 HH07 HH32

HH33